

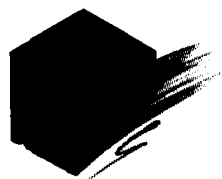


17421 RM



Agence de l'Eau
Seine-Normandie

ETUDE
DES
PRATIQUES
992
HORS SERIE



Agences de l'Eau

L'ENVIRONNEMENT

LE COMPOSTAGE DES BOUES EN FRANCE, EN EUROPE ET AUX U.S.A.

SOMMAIRE

Pages

INTRODUCTION :

La place du **compostage** des boues dans les différents pays européens étudiés : France, Grande Bretagne, R.F.A., Pays-Bas, Italie, Espagne et aux U.S.A.

1ère partie :

A. Typologie des différents composts fabriqués à partir de boues résiduaire :	7
1. Généralités	7
2. Définition de quelques ratios techniques	16
3. Définition de 3 types de composts de boues	19
B. Méthodologie utilisable pour l'analyse et la mise en oeuvre d'un projet de compostage de boues résiduaire	22
C. L'approche commerciale	28

2ème partie :

Le cas Français :	36
A - Approche Règlementaire simplifiée	36
B - Présentation de 3 opérations de compostage de boues en France :	
1. NANTES SUD ET NANTES NORD	38
2. BLOIS	46
3. LA CHATAIGNERAIE	53

3ème partie :

Le compostage des boues dans cinq pays européens :	58
Présentation de 5 sites industriels :	
1. CANTERBURY (GB)	58
2. HALFWEG (NL)	63
3. ERBACH (RFA)	68
4. SCHIO (I)	71
5. MADRID (E)	75

4ème partie :**1**

Le compostage des boues sur la Côte Est des Etats-Unis.	82
1. La station de HAMBURG (SUSSEX COUNTY)	85
2. La station de BLUE PLAINS	90
3. Le SITE II (Montgomery County Sylver Spring)	93
4. Unité de PHILADELPHIE	97

CONCLUSION :

L'intégration des techniques de compostage des boues aux filières de traitement des eaux usées et quel avenir pour le compostage des boues en France?

103

ANNEXES

ANNEXE I: LISTE DES PRINCIPAUX SITES DE COMPOSTAGE DE BOUES FRANCAIS

ANNEXE II: FORMULAIRES DE DEMANDE DE MISE SUR LE MARCHÉ

ANNEXE III: FICHES TECHNIQUES SIMPLIFIEES DES PROCEDES DE COMPOSTAGE APPLIQUES AUX BOUES

ANNEXE IV: LISTE DES SOCIETES COMPETENTES EN MATIERE DE COMPOSTAGE DE BOUES

INTRODUCTION

A l'heure où le parlement discute du "Plan National pour l'Environnement" qui vise un taux de dépollution de 65% des effluents urbains et qui devrait entraîner une augmentation significative des volumes de "CO-produits" de l'épuration, dont les boues résiduelles, il a paru utile aux Agences de l'Eau de faire le point sur les techniques de compostage et sur les réponses concrètes qu'elles peuvent apporter au traitement et à l'évacuation des boues produites sur les stations d'épuration des eaux usées urbaines ou industrielles.

Il est utile tout d'abord, de préciser la nature du process dont il va être question ici : le compostage des boues peut être défini simplement comme un procédé biologique de décomposition aérobie opérant sous des conditions thermophiles et mésophiles et conduisant à la production d'un produit hygiénisé, déshydraté et désodorisé facile à stocker et, si possible, commercialisable en tant qu'amendement organique, support de culture ou même comme engrais organique.

Le compostage est donc d'abord une technique de traitement des boues, il peut déboucher sur une valorisation commerciale du produit composté seulement à certaines conditions.

Chaque opération de compostage de boues voit le jour sous des conditions spécifiques d'environnement, conditions qui imposent au producteur de boues des choix coûteux et difficiles ainsi que des organisations évolutives. En effet, celle-ci doit pouvoir faire face à un accroissement du gisement de boues à traiter, à une modification de la qualité des boues à composter ou encore à un changement d'agent structurant.

En aval l'équipe commerciale qui assure la vente du compost doit s'adapter à l'apparition de produits concurrents ou à l'application de réglementations nouvelles fermant certains marchés porteurs.

Par ailleurs, les coûts de production peuvent augmenter suite à la mise en place de traitements complémentaires imposés par les administrations de tutelle (traitement des odeurs, phase de maturation ventilée...).

L'exemple américain est, à ce titre, très riche d'enseignements même si les échelles de grandeur outre atlantique n'ont rien à voir avec l'importance des gisements élémentaires à traiter en Europe :

* Conditions thermophiles: correspondent à la phase active du compostage aérobie qui s'effectue entre 50 et 70°.

** Conditions mésophiles: interviennent durant la phase de "finition" du compost qui s'effectue à des températures inférieures à 45°.



Aux U.S.A. l'essor du compostage des boues résiduaires fait suite à la promulgation de deux textes de loi qui instituaient progressivement à partir de 1972 l'obligation d'un traitement secondaire pour toutes les stations d'épuration et l'interdiction de rejeter les boues en mer.

La technique de compostage en tas avec ventilation forcée s'est développée la première sur la Côte Est, à partir de la méthode Beltsville (ventilation négative) ; elle occupe toujours une position leader avec 68 unités en exploitation, 7 en construction et 11 en projet, soit 86 au total.

Le retournement d'andains est représenté majoritairement sur la Côte Ouest avec 24 unités en fonctionnement, 3 en construction et 1 en projet.

Le développement d'unités utilisant des systèmes fermés (réacteurs) ou combinant retournement d'andains et ventilation forcée est récent, il fait suite aux problèmes d'odeur rencontrés sur de nombreux sites en exploitation : 25 unités sont opérationnelles, 9 en construction et 27 en projet soit 61 au total.

Les subventions fédérales (construction GRANT programme) couvrent généralement plus de 50 % du montant des investissements.

Le nombre croissant d'unités - près de 120 fonctionnent actuellement - et l'importance des productions : 250.000 tonnes de matière sèche sur seulement 36 usines, ont pour conséquence actuelle, une certaine saturation des marchés et une grande diversité des situations faisant intervenir des firmes privées ou des sociétés mixtes.

Les prix de vente pratiqués auprès des utilisateurs finaux se situent en moyenne entre 130 et 500 FF la tonne rendue vrac.

A signaler tout de même l'existence d'usines fournissant gratuitement le compost ou payant même pour son évacuation.

Les principaux clients sont les paysagistes et les pépiniéristes suivis par les sociétés d'aménagement, le public "amateur", et en dernière position les agriculteurs.

Les coûts moyens de production, eux, se situent entre 750 et 1000 F par tonne de matière sèche de boues traitée soit approximativement 125 à 170 F par tonne de compost produite.

En Europe, les quantités de boues compostées restent très faibles (moins de 2 % du gisement).

La République Fédérale Allemande occupait jusqu'à présent une position de leader par le nombres d'unités en fonctionnement : 40 et par le nombre de projets à l'étude : près de 50.



Cependant, les normes draconiennes édictées par le pouvoir politique "vert" allemand bloquent à l'avenir toutes ces possibilités de développement en imposant aux composts des teneurs en métaux lourds très faibles (8 fois plus faibles que les valeurs guide de la directive européenne sur les boues urbaines).

La France, qui dispose d'une centaine d'usines de compostage d'ordures ménagères produisant annuellement 650 000 tonnes de compost, ne produit que 15 à 20 000 tonnes de compost de boues urbaines sur une demi-douzaine d'unités industrielles.

La liste **complète** de ces centres de production et leurs caractéristiques sont mentionnées dans l'**ANNEXE I**

A l'horizon du marché Européen, le nombre d'unités Françaises opérationnelles peut doubler et conduire à une production annuelle maximale de l'ordre de 50 à 60 000 tonnes.

En Grande Bretagne, le compostage des ordures ménagères a **complètement** disparu, alors que 12 unités fonctionnaient dans les années 1975, la plus importante LEICESTER a fermé, voici déjà quelques années. Ces usines coûtaient trop cher et il n'y avait pas de marché pour les composts.

Le compostage des boues, lui, est apparu tout récemment surtout pour diminuer les problèmes d'odeur liés aux stockage hivernal des boues et améliorer l'état physique des boues, qui, sous leur forme brute, seraient de plus en plus mal acceptées.

L'absence d'un marché porteur pour la matière organique conduit les responsables du Water Research Center à développer des expérimentations sur un co-compostage minimal boues/ordures ménagères pour une mise en décharge sans problèmes.

Aux Pays Bas comme en R.F.A., une forte densité de population liée à la raréfaction des sites de **décharge** utilisables ont milité pour le développement de centres de traitement tels que celui de HALWEG, proche d'AMSTERDAM ou sont traités - avec un prix d'entrée élevé - près de 85 000 tonnes de matière sèche de boues en provenance de quatre provinces.

En Europe du Sud, les conditions d'environnement sont différentes et on note un certain retard dans la planification et la réalisation des ouvrages d'épuration. L'ITALIE abrite des opérations exemplaires telles que l'unité de SCHIO qui produit un compost boues + ordures ménagères de très belle qualité et fait preuve d'un savoir faire technologique avancé.

En Espagne seules les régions de Catalogne et de MADRID semblent avoir établi des programmes importants de recyclage des boues urbaines.

Les techniques de compostage mises en oeuvre à MADRID sur les boues du District, n'utilisent pas d'autre agent structurant que les "boulettes" de boues recyclés en fermentation après tamisage du compost mature. Elles sont cependant très extensives et peu respectueuses de l'environnement direct de la station de compostage. Signalons tout de même que toutes les boues compostées sont préalablement digérées donc stabilisées.

CONCLUSION

La situation Française en matière de compostage de boues résiduaires peut être rapidement comparée à celle de ses proches voisins Européens.

L'importance du compostage, tout d'abord varie qualitativement et quantitativement d'un pays à l'autre :

En France, si on exclut les opérations de compostage "boues + ordures ménagères", on dénombre 6 unités de compostage industrielles en fonctionnement totalisant une production annuelle de 15 à 20.000 tonnes de compost.

Les projets identifiés totalisent une production potentielle annuelle voisine de 50 à 60.000 tonnes, certains projets reconnus dans le Nord de la France visant à eux seuls une production voisine de 40.000 tonnes de compost par an.

Il est donc envisageable, à l'horizon 1993, de produire en France, 60.000 tonnes de compost élaboré à base de boues résiduaires sur une douzaine de sites, soit une moyenne, de 5.000 tonnes par unité de production.

En R.F.A., la taille moyenne des unités de compostage en fonctionnement est trois à quatre fois plus faible qu'en FRANCE : 1.400 tonnes par station, pour une quarantaine d'installations existantes et un développement limité à terme.

En ESPAGNE, et aux PAYS BAS, on dénombre très peu d'unités, mais des installations importantes par la taille : 30 à 230 tonnes de matière sèche de boues traitées par jour et 10.000 à 100.000 tonnes de compost commercialisées annuellement pour chacune d'entre elles.

La FRANCE semble donc se situer à un niveau intermédiaire quant à la taille des unités, et encore en "queue de peloton" pour les quantités totales compostées au niveau national.

Les techniques de compostage utilisées d'un pays à l'autre sont également différentes : le procédé B.A.V. (ventilation forcée en silo vertical) a été principalement développé en R.F.A. et ITALIE où il jouit d'une quasi-exclusivité, on dénombre également trois unités en France.

LA GRANDE BRETAGNE et les PAYS BAS s'appuient sur le compostage en tas avec ventilation forcée avec un souci particulier de maîtrise des odeurs.

Les projets à l'étude identifiés en FRANCE laissent une place d'égale importance au retournement d'andains et à la ventilation forcée.

L'ESPAGNE enfin utilise le retournement d'andains simplifié, technique éventuellement extensible en Europe du Sud.

Du Nord au Sud, on note donc une prédominance plus **marquée** du retournement d'andains, technique plus adaptée aux régions chaudes et à fort **déficit** hydrique estival.

Les objectifs du compostage restent approximativement les mêmes d'un pays à l'autre : il s'agit de **bâtir** un mode d'élimination valorisant des boues qui **conduise** à un produit stabilisé, sans nuisances pour l'environnement, facile à stocker et commercialisable.

Les nombreux exemples décrits en France ou à l'étranger et leur diversité montrent la **nécessité**, pour les Maîtres d'ouvrage concernés, **de conduire avec rigueur et méthode** leur projet de compostage.

Les 4 questions suivantes peuvent accompagner les responsables, élus et techniciens, dans le cheminement de leur **réflexion**:

1) Le compostage répond-il aux objectifs de traitement des eaux usées et des boues imposés par le contexte local ?

La réalisation d'une étude des filières de traitement et d'évacuation envisageables pour les boues produites ou à produire, **permet** de comparer l'épandage **contrôlé** en agriculture, la mise en décharge contrôlée, le **séchage** thermique voire l'incinération au traitement par compostage aérobie.

Cette étude doit analyser, si la station d'épuration n'est pas encore construite ou si une extension est projetée, l'intégration du traitement des boues à la filière complète de traitement des eaux usées. **Le Compostage peut, en effet, être mis en oeuvre sur des boues plus ou moins élaborées**: boues primaires, boues fraîches, boues d'aération prolongée et, par là se révéler plus ou moins compétitif selon les cas de figure examinés.

Les pollutions à traiter seront appréhendées en qualités et quantités et selon un calendrier prévisionnel réaliste afin de construire des simulations technico-économiques utiles pour le choix des filières.

2) Les tonnages de compost de boues qui seront produits pourront ils être absorbés facilement par le Marché local et à bon prix?

L'ETUDE DU MARCHÉ agricole et non agricole régional pour les différents produits pouvant être élaborés à partir des boues sera à même de chiffrer la demande potentielle en amendements organiques de type compost. Elle envisagera également la réponse du Marché à d'autres formulations: boues chaulées, boues séchées thermiquement...



3) Par quel procédé et à quel prix produire le compost ?

A ce stade d'avancement du **projet**, le compostage des boues paraît **répondre** au **problème posé**, et il convient de **préciser** les moyens techniques et financiers à mettre en oeuvre pour mener à bien l'opération.

Seule une étude **détaillée** de **type AVANT PROJET**, incluant éventuellement une campagne d'essais **nécessaires** au **dimensionnement** des installations, pourra apporter des **éléments de réponse** à cette double question.

Le choix du process et celui de l'agent structurant seront essentiellement guidés par la satisfaction des objectifs de **production/commercialisation fixés** conjointement par la nature du gisement à traiter et par les **résultats** de l'**Etude** de Marché.

Cette phase **d'étude** débouche normalement sur le cahier des charges de l'installation à créer.

4) Quelles structures de production et de commercialisation mettre en place ?

La consultation des entreprises **spécialisées**, sur la base d'un cahier des charges **précis** ou à partir d'un concours d'idées, puis le **dépouillement** des offres constituent la dernière phase préparatoire à la **réalisation** du centre de traitement par compostage.

La plus grande attention devra être portée au **choix** du site d'implantation de l'usine, si celle-ci ne peut être **annexée** à la station d'épuration.

Les aires de maturation et de stockage ne devront pas être sous-estimées.

Il y a lieu également d'insister sur la **nécessité** de coordonner entre elles les équipes de production et de commercialisation du compost pour aboutir rapidement à l'élaboration d'une gamme de produits **répondant** aux besoins du Marché.

De nombreux élus reculent encore devant les dépenses à engager et **diffèrent** leur décision; Il est bon de leur indiquer que les boues liquides ou **pâteuses** évacuées en décharge non **contrôlée** ou en agriculture sans organisation rationnelle rencontrent et rencontreront **désormais** des concurrents de **plus en plus nombreux** : boues chaulées ou compostées de la collectivité voisine, ou de **l'industriel voisins**, lisiers de porc, fientes de poule, **déchets** industriels agro-alimentaires tous porteurs de matières organiques et d'éléments fertilisants.

Seuls les produits suffisamment élaborés et "propres" pourront à terme trouver preneurs et pérenniser les filières de traitement dont ils sont issus.

Au même titre que le chaulage, le compostage des boues peut donc apporter une **réponse** optimale aux problèmes de stockage et aux **risques** de nuisances attachés aux **boues** résiduelles : leur odeur et les problèmes sanitaires **liés** à leur utilisation. Parce qu'il permet de découpler les distances de transport **économiquement acceptables** pour ses utilisateurs potentiels, le compost de boues devient le maillon final d'un schéma épuratoire complet prenant en compte les contraintes d'environnement et la nécessaire protection de la ressource en eau potable.

Par conséquent, même si le compostage des boues apparaît encore aujourd'hui comme un traitement coûteux, **l'émergence** de centres de traitement industriels pouvant accueillir les boues en association avec **d'autres** sous produits à composter est inévitable car **nécessaire**. La mise en place concomittente **de réseaux** de commercialisation **spécialisés** et **opérationnels** permettra d'optimiser les coûts de mise en oeuvre de ces nouveaux "schémas épuratoires", et de banaliser l'utilisation agricole et non agricole des produits organiques fabriqués à partir de composts de boues.